A Papirgyártás

Egykor kézi munkával készült a papír. A növényi rostokat zúzás és aprítás után vízben lazítják föl (főzik, péppé alakítják), majd a jól formálható pépet szűrőszitára helyezik. A szűrőszitán víztelenítik, majd összepréselik és fokozatosan kiszárítják. A szűrőszita olyan lyukméretűre készül, hogy fölfogja a rostokat. Ha a szita síklappá feszül, akkor a rajta formálódó papírlemez is szépen fölfekvő síklap.

Ha a papír elemi rostjaira gondolunk, könnyen találunk hasonló anyagot a ruházat anyagainak köréből is, amely elemi szálak összetömörítésével készül. Ez a nemes, vagy filc: gyapjúszálak

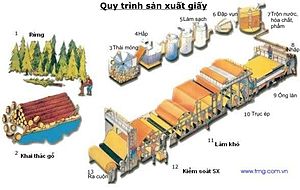
nedves, [szappanos](https://hu.wikipedia.org/wiki/Szappan) kezelésével végzett nemezelés terméke. Ha pedig arra gondolunk, hogy elemi szálakat számos másmilyen anyagfajta körében is találunk - ilyen az azbeszt az ásványvilágból, vagy az üveggyapot a szilikátiparból -, akkor láthatjuk, hogy széles körben használt gyártási módszert képvisel a papírgyártás

**A modern papírgyártás nagyüzemi műveletei[**[**szerkesztés**](https://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=Pap%C3%ADrgy%C3%A1rt%C3%A1s&action=edit&section=2)**]**

A papír kezdetben ugyanazokból a növényi rostokból készült, mint a ruházat szövéséhez fölhasznált szálak: kenderből és lenből. Később az elemi szálat olcsóbb anyaggal akarták helyettesíteni, ezért gyapottal próbálták a mérsékelt égövön termő [lent](https://hu.wikipedia.org/wiki/Len) és [kendert](https://hu.wikipedia.org/wiki/Kender) kiváltani. Így került sorra a gabonák szalmája, majd végül a [fa](https://hu.wikipedia.org/wiki/Fa_(anyag)). Ma az olcsó tömegárut jelentő papír gyártásának a legfontosabb nyersanyaga a fa. A belőle készülő papír gyártási technológiájával ismerkedünk meg.

A fából készülő papír gyártásának első művelete a nyersanyag előkészítése. A kivágott és földarabolt fát az erdőgazdaságokból a papírgyár területére szállítják és ott tárolják. Innen indul a technológia. Az előkészítés műveletei között szerepel a fa áztatása és hántolása. A hántolásra azért van szükség, mert a kéreg anyaga elszínezi a papírt barnássá. Kérgező és hántoló gépekkel hántják le a farönkökről a kérget. Ezután hatalmas facsiszoló és aprító gépeken aprítják föl a rönköket. Ez a második fontos művelet.

A következő műveletben vízzel pépesítik a fölaprított faforgácsot, majd kémiai oldásra viszik az elegyet. Ennek a vegyi oldásnak a során választják szét a fa rostjait finomabb szálakra. A fa rostjait ugyanis egy lignin nevű kötőanyag tartja együtt nagyobb rostokat alkotva az elemi szálakból. A cellulózzá főzés művelete során nátrium szulfidot adnak az elegyhez adalékanyagként.

[](https://hu.wikipedia.org/wiki/F%C3%A1jl:Papermaking2.jpg)

papírgyártás

A vegyi oldás után átmossák a finomabb szálakra bontott rostokból álló pépet, majd újabb őrlés következik. Ez az őrlés már az apró rostszálak falát bontja meg, szálasítja (fibrálja). Ez a művelet megnöveli a kapott rostok felszínét és segíti összetapadásukat. A rostok hosszúsága ez után az őrlés után 0,05--0,3 mm.

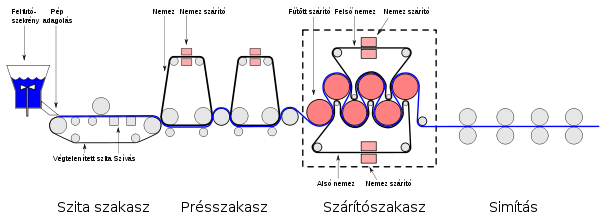
A másodszor is megőrölt pép a merítő-vagy szűrőszitán készülő papír alapanyaga. Mielőtt a szitára adagolnák a pépet, különböző adalékanyagokat adnak hozzá. Ezek a papír különleges minőségi jellemzőit adják. A papír átlátszatlanságát töltőanyagokkal fokozzák. Ilyen töltőanyag a kalcium-karbonát. A klórt a papír fehérítéséhez használják. Enyvet a víztaszítóság eléréséhez adagolnak hozzá. Nedvességtartóvá szerves alkoholfajták adagolásával teszik a papírt.

A papírpép szitára helyezése a papírgyártás egyik látványos művelete. A szita-szakasz a papírgyártó gépsor eleje. A szitaszövet hengersoron gördül tova, rajta a papírpép szikkad, szárad. Folytonos szalag formálódik belőle, mely több méter széles hengersoron halad. A laza, a szitán megszikkadt papírlemez hengerek közé kerül: ez a papírgyártó hengersor prés-szakasza. A préshengerek a kívánt vastagságúra nyomják össze a közöttük áthaladó papírpéplemezt. Az összetömörödött papírhenger már kellő szilárdságú ahhoz, hogy a következő hengerszakaszon, a feszítőhengereken tovahaladva hosszú ideig száradjon. A megszáradt papírszalagot végül föltekercselik.

A hengersor alkalmas arra, hogy sajátos műveleteket végezzenek a készülő papíron. Ilyen például a vízjelbenyomás, amely a szitaszakasz után történik. A hengersor végén a kész papírlemez felületére - esetleg csak egyik oldalára - felületvédő vagy felületformáló anyagot is föl lehet vinni (pl. egyik oldal

fényezése, festése stb.).

**A papírgyártás áttekintése[**[**szerkesztés**](https://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=Pap%C3%ADrgy%C3%A1rt%C3%A1s&action=edit&section=3)**]**

[](https://hu.wikipedia.org/wiki/F%C3%A1jl:Fourdinier_hu.svg)

Papírgyártó gépsor vázlata

A technológiát két nagy részre bonthatjuk annak alapján, hogyan történik a nyersanyag tovaszállítása. A technológia első felében a nedvesítés nemcsak a rostlazítást szolgálja, hanem a víz szállító közegként is szerepel.

A víz szállító szerepe a szitaszakaszon szűnik meg. Itt veszi át a szállító szerepet a hengersor. Itt már van akkora szilárdsága a terméknek, hogy mechanikus szállítással legyen továbbítható.

A hengersoron végezhető műveletek sok mindenben közösek a fémlemez, szövetanyag, vagy bazaltgyapot lemez gyártásban is. Ha durvaszemcsés apríték készül a fából, akkor a rostokat összeerősítő

adalékanyaggal töltött elegyből faforgács-lemez készül. Ez a lemez merev, a hengersor végén a kívánt méretűre föl is darabolják. Ugyanez a lemezekre darabolás történhet meg a fémszalagokkal is, valamint az üveglapok gyártása során is.a A papirból sok mindent tudsz késziteni.A FÁBOL KÉSZÜL.

# Papírmalom

A **papírmalom** a [papír](https://hu.wikipedia.org/wiki/Pap%C3%ADr) [előállítását](https://hu.wikipedia.org/wiki/Pap%C3%ADrgy%C3%A1rt%C3%A1s) végző üzem (régies) megnevezése, manapság jobban elterjedt a **papírgyár** kifejezés. A papírmalomban végzik a [papírgyártás nagyüzemi műveleteit](https://hu.wikipedia.org/wiki/Pap%C3%ADrgy%C3%A1rt%C3%A1s#A_modern_pap%C3%ADrgy%C3%A1rt%C3%A1s_nagy%C3%BCzemi_m%C5%B1veletei).

[](https://hu.wikipedia.org/wiki/F%C3%A1jl:InternationalPaper6413.jpg)

Az *International Paper Company*amerikai papíripari vállalat Kraft papírmalma [Georgetown, South Carolina](https://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=Georgetown,_South_Carolina&action=edit&redlink=1) városban. Felépítésekor ez volt a világ legnagyobb papírmalma

*Története*

A papírmalom kifejezés onnan ered, hogy a papír gyártásához rengeteg vízre van szükség, ezért ezeket az üzemeket igyekeztek vízfolyások mellé telepíteni. A vízimalomhoz hasonlóan az alapanyag előkészítéséhez, felaprításához felhasználták a víz erejét.

A papírt feltaláló kínaiak, majd a technológiát átvevő muzulmán országok a középkorban általában emberi vagy állati erővel működteték a papírgyártáshoz szükséges gépeket, a víz felhasználására nincs egyértelmű bizonyíték.[[1]](https://hu.wikipedia.org/wiki/Pap%C3%ADrmalom#cite_note-1)[[2]](https://hu.wikipedia.org/wiki/Pap%C3%ADrmalom#cite_note-2)[[3]](https://hu.wikipedia.org/wiki/Pap%C3%ADrmalom#cite_note-Burns_1996,_414f.-3)[[4]](https://hu.wikipedia.org/wiki/Pap%C3%ADrmalom#cite_note-Thompson_1978,_169-4)

A történészek bebizonyították, hogy 794-795 körül papírüzemek működtek az [Abbászida-dinasztia](https://hu.wikipedia.org/wiki/Abb%C3%A1szid%C3%A1k) fővárosában, [Bagdadban](https://hu.wikipedia.org/wiki/Bagdad), de vita tárgya, hogy ezeket papírmalomnak lehet-e nevezni.[[5]](https://hu.wikipedia.org/wiki/Pap%C3%ADrmalom#cite_note-5)[Ibn Battúta](https://hu.wikipedia.org/wiki/Ibn_Batt%C3%BAta) 400 "papírgyártó malomkőről" számolt be a marokkói Fez városában, de egyrészt nem is említi a víz felhasználását, másrészt nehéz elképzelni, hogy elegendő víz állt volna rendelkezésre ennyi malom meghajtásához, ezért a történészek szerint ez állati vagy emberi erővel hajtott malmokat takar.[[3]](https://hu.wikipedia.org/wiki/Pap%C3%ADrmalom#cite_note-Burns_1996,_414f.-3)[[6]](https://hu.wikipedia.org/wiki/Pap%C3%ADrmalom#cite_note-Tschudin_1996,_423-6)

Az első, vízzel hajtott papírmalomra vonatkozó utalás 1282-ből származik, a mai [Spanyolország](https://hu.wikipedia.org/wiki/Spanyolorsz%C3%A1g) területén található [Aragóniai Királyságból](https://hu.wikipedia.org/wiki/Arag%C3%B3niai_Kir%C3%A1lys%C3%A1g).[[7]](https://hu.wikipedia.org/wiki/Pap%C3%ADrmalom#cite_note-Burns_1996,_417f.-7) [III. Péter aragóniai király](https://hu.wikipedia.org/wiki/III._P%C3%A9ter_arag%C3%B3niai_kir%C3%A1ly) egyik rendeletében utal a királyi papírmalom ("molendinum") megalapítására [Xàtiva](https://hu.wikipedia.org/wiki/X%C3%A0tiva) városban, amely a korabeli papírgyártás egyik fontos központja volt.[[7]](https://hu.wikipedia.org/wiki/Pap%C3%ADrmalom#cite_note-Burns_1996,_417f.-7) A dokumentum szerint a helyi - muzulmán - papírgyártók ellenezték a technológiai újítást bevezető papírmalom megjelenését, mivel külön garantálta számukra a jogot, hogy folytassák a hagyományos (azaz kézi) úton történő papírgyártást, illetve felmentette őket az új malomban való munka alól.[[7]](https://hu.wikipedia.org/wiki/Pap%C3%ADrmalom#cite_note-Burns_1996,_417f.-7)

[](https://hu.wikipedia.org/wiki/F%C3%A1jl:Nuremberg_chronicles_-_Nuremberga.png)

Stromer papírmalma a [*Nürnbergi Krónika*](https://hu.wikipedia.org/wiki/N%C3%BCrnbergi_Kr%C3%B3nika)*egyik illusztrációján (a kép jobb alsó sarkában).*

Észak-Európában az első állandó papírmalmot 1390-ben alapította [Nürnbergben](https://hu.wikipedia.org/wiki/N%C3%BCrnberg) Ulman Stromer, a malmot később a gazdagon illusztrált [*Nürnbergi Krónika*](https://hu.wikipedia.org/wiki/N%C3%BCrnbergi_Kr%C3%B3nika) is megörökítette.[[8]](https://hu.wikipedia.org/wiki/Pap%C3%ADrmalom#cite_note-8) A 14. századtól kezdve Európában jelentős haladás történt a papírgyártás gépesítése terén.[[9]](https://hu.wikipedia.org/wiki/Pap%C3%ADrmalom#cite_note-9)

A [középkori Magyarország](https://hu.wikipedia.org/wiki/Magyar_Kir%C3%A1lys%C3%A1g) területén az első papírmalom [Lőcse](https://hu.wikipedia.org/wiki/L%C5%91cse) város területén kezdte meg működését, feltehetőleg 1515 előtt. A malmot Tamás mester irányította, aki feltehetően német területről érkezett. 1530. november 24-én reggel 9 órakor zsoldosok megrohanták Lőcsét és más épületekkel együtt felégették a papírmalmot is.

A 17. században 27, a 18. században 103, a 19. században 42, míg a 20. században 20 papírmalmot, illetve -gyárat alapítottak Magyarország területén.

## Kialakítása[[szerkesztés](https://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=Pap%C3%ADrmalom&action=edit&section=2)]

A papírmalom lehet teljesen integrált vagy nem integrált. Az első esetben a papírmalom területén történik az alapanyagok pépesítése és áztatása is. A nem integrált papírmalmok viszont a máshol előállított (általában fa-)rostot előkészítve kapják meg és azt dolgozzák fel.

A modern papírmalmok jelentős mennyiségű vizet és energiát használnak fel a papír előállítása során, ezért napjainkban is előszeretettel települnek nagy vízfolyások mellé.

**Papírgyártás**

A papír fő alkotórésze a cellulóz. A növények szilárd vázát képezik a cellulózrostok, amelyek még egyéb nagymolekulájú szerves anyaggal vannak bevonva. A fatartalmú papír ezektől az anyagoktól merevebb, a levegő hatására érzékeny és idővel töredezik. A jó minőségű papírban nincsenek ilyen anyagok, mivel a papírgyártás során kémiai oldással eltávolítják ezeket. Ehhez használják a nátrium-hidroxidot. A cellulóz nem lép reakcióban viszont ezzel az anyaggal. Az egyirányú cellulózrostokat a gyártás műveletei során fellazítják és összekuszálják. Ez az úgynevezett foszlatás kádakban egy álló és egy mozgó késrendszer segítségével történik. A kialakuló papírpéphez ebben a munkafázisban adagolnak különböző töltőanyagokat is, hogy a papír felülete tömör és sima legyen, továbbá áttetszősége csökkentjen. Töltőanyagként alkalmaznak például kaolint, amely alumínium-szilikát, a talkumot, ami magnézium-szilikát, a sulypátot, ami bárium-szilikát továbbá gipszet. A papír szilárdságát növelik és nedvszívó képességét csökkentik különböző enyvekkel.

A keverés és tisztítás után egy vízszintesen mozgó szitarendszerrel víztelenítik és alakítják lappá a pépes anyagot. A szitán szívószekrények fölé jut a papíranyag, amely a nedvesség egy részét elvonja. Az utolsó munkafázis a simítás és a hengerlés.

Régen rongytartalmú papírpépből fakeretre feszített szitával, kézi merítéssel készítették a valódi merített papírt. A szélső rostok helyenként a fakerethez tapadtak, amiről aztán szakadozottan váltak le, ettől lett rojtos a széle.

A jobb minőségű papírt rongyokból állítják elő. Azonban csak a pamut-, len- vagy kenderanyag használható, mivel nagyobb a cellulóztartalma, kevesebb benne a merevítő-szennyező anyag. A szűrőpapír készítésénél nem alkalmaznak töltő és enyvező anyagokat, ezért a jó minőségű szűrőpapír csaknem tiszta cellulóz.

### A papírgyártás során a cellulóz szálakat kevés változás éri. Hasonló külső szerkezeti átalakulás, más térbeli elrendeződés jön létre akkor is, amikor a A papírgyártás technológiája

|  |
| --- |
| ***A modern papírgyártás***  *A papír gyártási folyamata három fő technológiai lépcsőből áll: (1) alapanyag-előkészítés; (2) lapkészítés a papírgépen; (3) kiszerelés.*  ***1. Alapanyag-előkészítés***  Napjainkban a papír gyártásának legfontosabb kiinduló anyaga a fa. Egyes fenyőféléket (lucfenyő, jegenyefenyő, erdei fenyő) és lombos fákat (nyárfa, nyírfa, bükk) használnak ilyen célra. Jelentős kiinduló anyag még a használt papír is. Az alapanyag-előkészítés első fázisában rövid (0,1 mm nagyságrend) és vékony (0,001-0,01 mm nagyságrend) cellulózszálak kinyerése a cél, hiszen ezek képezik a papírgyártás fő nyersanyagát. A második fázisban a cellulózszálakat adalékanyagokkal keverve papírpépet állítanak elő. |

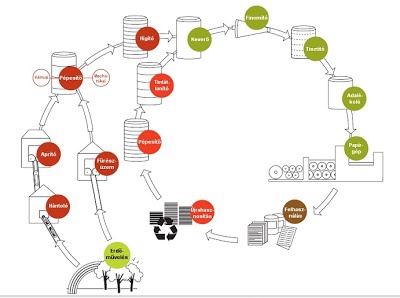
gyapotból, lenből, kenderből textíliákat fonnak.

A kivágott és földarabolt fát az erdőgazdaságokból a papírgyár területére szállítják, és ott tárolják. A gyártás első előkészítő művelete a fa áztatása és hántolása. A hántolásra, vagyis a fakéreg eltávolítására azért van szükség, mert a kéreg-anyag barnássá színezné a papírt. Kérgező és hántoló gépekkel hántják le a farönkökről a kérget. A második fontos művelet a faanyag felaprítása, őrlése apró forgáccsá, amit nagy facsiszoló és aprító gépek végeznek.

A fölaprított faforgácsot vízzel pépesítik, majd ebben az elegyben vegyi oldással választják szét a fa rostjait finomabb szálakra. A rostokban ugyanis a cellulóz-szálakat egy lignin nevű kötőanyag tartja együtt, így ennek a feloldásával nyerhetők vékony, különálló cellulózszálak. A víz-forgács elegyhez e célból egy oldatot kevernek, aminek fő komponense a 6-10%-nyi nátrium-hidroxid, de e mellett tartalmaz még 2% nátrium-szulfidot, 3–4% szódát és 2% nátrium-szulfátot is. A keveréket addig főzik, amíg a lignin fel nem oldódik. Az eljárás kellemetlen tulajdonsága, hogy rossz szagú, merkaptánhoz hasonló összetételű gázok keletkeznek, amelyek nehezen távolíthatók el, és a gyártást megnehezítik.

A vegyi oldás után tisztítás céljából átmossák a finomabb szálakra bontott pépet, majd újabb őrlés következik. Ez az őrlés már az apró rostszálak falát bontja meg, szálasítja. Ezt a műveletet foszlatásnak nevezik, és kádakban, egy álló és egy mozgó késrendszer segítségével történik. Ez a művelet megnöveli a cellulózszálak felszínét, és segíti összetapadásukat. A rostok hosszúsága ez után az őrlés után 0,05-0,3 mm-re csökken.

A használt papír újrafeldolgozásánál is az aprítás az első művelet, majd a vizes pépesítés, tisztítás, a felesleges adalékanyagok (pl. tinta) eltávolítása következik. Az így kapott papírpépet adalékolják a fából előállított cellulózpéphez.Igy lehet papir késziteni.

[](https://sites.google.com/site/paradivanda/a-papirgyartas-technologiaja/N%C3%A9vtelen.jpg?attredirects=0)

E műveleteket a következők egészítik ki: csomótlanítás, keverés, hígítás, tisztítás, osztályozás. Az egyes műveletek között az anyagot hosszabb-rövidebb ideig kádakban tárolják.igen.

A papir melyik fából készűl:nyirfa,nyárfa,bűkfa, gyertyán,lucfenyő.

Hogyan készűl a papir fábol?

Az első vízjel a véletlennek köszönhetően került a papírra az iltáliai Fabriano papírmalomban,amely 1260 óta állít elő papírt.A formából,amellyel a nedves papírból préselték ki a vizet,egy kis drót darab állt ki.A kész papír egy kicsit vékonyabb lett ott,ahol a drót hozzáért,s így egy olyan vonal keletkezett,amelyet jól lehetett látni,ha a fénnyel szemben tartották.

Rájöttek,hogy ha a drót alakját megtervezik,akkor diszítő jellegű vízjeleket lehet létrehozni.1282-ben készült az első szándékos vízjel,egy egyszerű,kereszt alakú mintázat.

Ma is többé-kevésbé hasonló eljárással készítik a vízjelet.A vizes papírt egy vízjelnyomónak nevezett hengerrel préselik.A vízjelnyomó hengerbe beleforrasztják vagy beleszövik a kidolgozott mintát,amely létrehozza a vízjelet.

A vízjelet évszázadokon keresztül a finom finpm papíráru készítőinek megkülönböztetésére használták.Sokkal bonyolultabbak azok a vízjelek,amelyek a bankjegyhamisítás megnehezítését célozzák.A bankjegyekbe államfők,nemzeti hősök portréit nyomtatják.

A szabványméretű nyomópapírt angolul "csörgősipká "-nak (foolscap) nevezik.Ez a név a 18.századból származik,amikor is egy csörgősipka mintázatú vízjelet használtak a 34x43 cm méretű papírlapokban.

**Miért tartósabbak a régi könyvek és dokumentumok a moderneknél?**

A könyvek és az újságok tömeggyártását az a felfedezés tette lehetővé,hogy fából is lehet papírt készíteni.A fapépből készült papírnak azonban jóval rövidebb az élettartama,mint a pergamennek,vagy a velin- és a rongy alapú papírnak.A mai könyvek gyorsan tönkremennek.

Ennek az az oka,hogy a mai papírok kémiai anyagokat tartalmaznak,például a fehéredési folyamatból visszamaradt savat,s az "megeszi" a papírt.Ez a legtöbb olvasót nem zavarja,hiszen jóval pusztulása előtt elolvassák a könyvet.A levéltáros és a könyvtáros számára azonban katasztrófa,hiszen ez azt jelenti,hogy az 1850 óta kiadott könyvek szép lassan átadják magukat az enyészetnek.

-Különös módon a több száz évvel ezelőtt kiadott könxyvek nemegyszer sokkal jobb állapotban vannak,mint azok,amelyeket mindössze 40 éve nyomtattak.-mondja Mike.

### Hogyan készül a papír és a bankjegy vízjele??

[](https://www.youtube.com/watch?v=WsSSTWDQu20)

1280 × 720Imaginile pot fi protejate prin drepturi de autor

**Az elsõ vízjel a véletlennek köszönhetõen került a papírra az itáliai Fabriano papírmalomban, amely 1260 óta állít elõ papírt. A formából, amellyel a nedves papírból préselték ki a vizet, egy kis darab drót állt ki. A kész papír egy kicsit vékonyabb lett ott, ahol a drót hozzáért, s így egy olyan vonal keletkezett, amelyet jól lehetett látni, ha a papírt fénnyel szemben tartották.**

Rájöttek, hogy a drót alakját megtervezik, akkor diszítõ jellegû vízjeleket lehet létrehozni. 1282-ben készült az elsõ szándékos vízjel, egy egyszerû, kereszt alakú mintázat. Ma is többé- kevésbé hasonló eljárással készítik a vízjelet. A vizes papírt egy vízjelnyomónak nevezett hengerrel préselik. A vízjelnyomónak nevezett hengerrel préselik. A vízjelnyomó hengerbe beleforrasztják vagy beleszövik a kidolgozott mintát, amely létrehozza a vízjelet.

A vízjelet évszázadokon keresztül a finom papíráru készítõinek megkülönböztetésére használták. Sokkal bonyolultabbak azok a vízjelek, amelyek a bankjegy hamisítás megnehezítését célozzák. A bankjegyekbe államfõk, nemzeti hõsök portréit nyomtatják.

A szabványméretû nyomópapírt angolul csörgõsipkának nevezik. Ez a név a 18. századból származik , amikor is egy csörgõsipka mintázatú vízjelet használtak a 34x43 cm méretû papírlapokban.

PAPIR

[](https://hu.wikipedia.org/wiki/F%C3%A1jl:ManilaPaper.jpg)

Egy papírtömb

[](https://hu.wikipedia.org/wiki/F%C3%A1jl:Papier_-_various_papers_in_day.jpg)

Különböző papírok, amiket naponta használunk

A **papír** egy olyan mesterséges anyag, amelyre írnak, rajzolnak, nyomtatnak, színeznek – vagy amelyet csomagolásra és formák megjelenítésére használnak. Természetes vagy mesterséges növényi anyagokból képzett rostok „nemezelésével”, majd összepréselésével készül, melyet a rendezetlen fizikai állapotban lévő elemi szálak súrlódási ereje és egy kémiai kötés, a hidrogénkötés tart össze. A papír tehát nem összetévesztendő a pergamennel, mely állati eredetű, pontosabban bőr anyagból készült, vékony hártya. Alapanyaguk szerint két fajtát különböztetünk meg:

* természetes papír,
* szintetikus papír.